EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

NACIONES UNIDAS

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Semana de Capacitación sobre técnicas cuantitativas para el análisis de opciones de políticas públicas frente al cambio climático

Curso sobre "Análisis Costo Beneficio para Proyectos de Energías Renovables"

Docente: Karen Ramírez Becerra

23 y 24 de Junio de 2016

Bogotá, Colombia

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

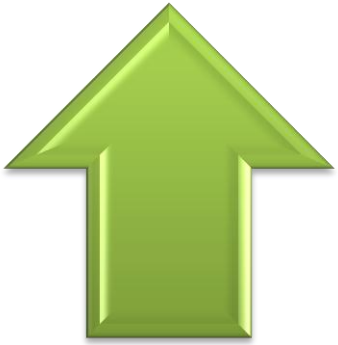
Introducción al Análisis Costo Beneficio

Conceptos Fundamentales

Beneficio

- Social
- Privado

Rentabilidad del Proyecto



Costo

- Valor total de la Inversión
- Cuantificación de los costos sociales.

- Valor Presente Neto (VPN)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Relación Costo/Beneficio

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

CEPAL

UNION EUROPEA

Introducción al Análisis Costo Beneficio

Conceptos Fundamentales

Elemento a Evaluar	Social	Privado
Punto de Partida	Comunidad	Inversionista
Medición Rentabilidad	VPN	TIR
Impuestos y Subsidios	Ignorados	Considerados
Costos	Costos de Oportunidad para la Comunidad	Acuerdos entre privados
Infraestructura Social	Considerada	En algunos casos se considera y en otros es ignorada
Impacto Ambiental	Considerado	En algunos casos son ignorados
Tasa de descuento	Preferencias sociales	Retornos deseados por el inversionista

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Introducción al Análisis Costo Beneficio

Conceptos Fundamentales

Análisis Socio-Económico: Evalúa la contribución del proyecto al bienestar económico de la región o del país considerado.

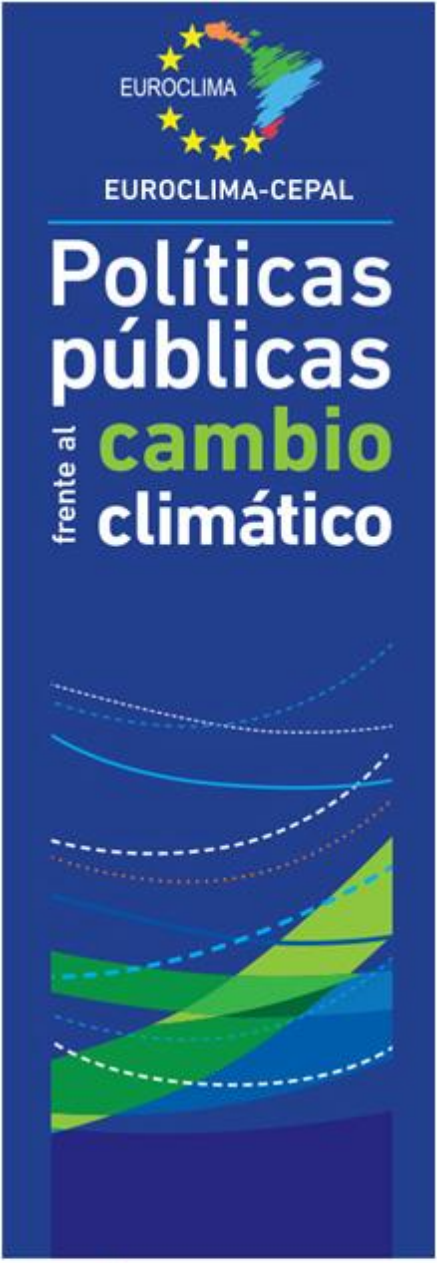
Se realiza desde la óptica de la sociedad en su conjunto. Es decir, no incluye impactos que tienen un efecto financiero sobre el dueño de la planta pero que implican un costo o beneficio económico para la sociedad.

A partir del análisis financiero y mediante la definición de ciertos factores de conversión, el análisis socio-económico busca recoger los costos y beneficios sociales que el análisis financiero no toma en consideración.

Se articula a partir de: 1) Corrección de los impuestos/subsidios y demás transferencias; y 2) Corrección de las externalidades.

CEPAL

UNION EUROPEA



Introducción al Análisis Costo Beneficio

Conceptos Fundamentales

1. ***Corrección de los impuestos/subsidios y demás transferencias***: los precios de los consumos intermedios y bienes producidos sin Impuesto al Valor Agregado ni impuestos indirectos.

1. ***Corrección de las externalidades***: entre los requisitos solicitados se encuentra el *Estudio de Impacto Ambiental*, donde se debe especificar el área de influencia del proyecto, la demanda de recursos naturales, la información de evaluación de impactos ambientales y el análisis de riesgos.

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

CEPAL

UNION EUROPEA

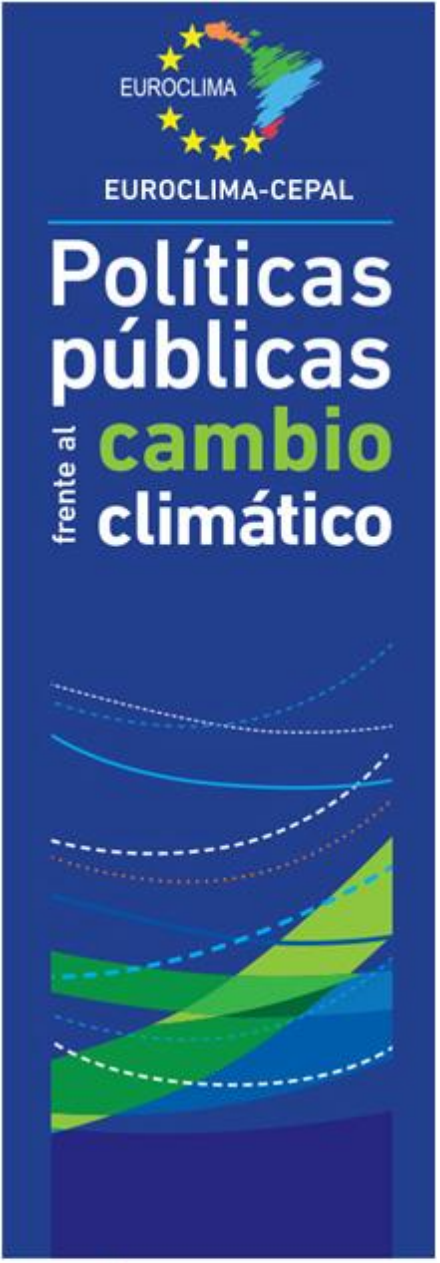
Introducción al Análisis Costo Beneficio

Conceptos Fundamentales

2. ***…Corrección de las externalidades***: de igual forma dependiendo de la ubicación de la planta de energía, se debe incluir un Análisis de Impacto Económico, Ambiental, Social y Cultural que puede ocasionarse a una comunidad en particular por la explotación de recursos naturales dentro de su asentamiento.

   Para estimar los impactos negativos que puede causar la generación eléctrica sobre la Salud Humana, se utiliza el modelo QUERI (*Quick Estimation of Respiratory Health Impacts*).

   La metodología para calcular las externalidades en Cambio Climático se basa principalmente en los factores de *emisión de los contaminantes incluidos y el precio de los bonos de carbono*.



Introducción al Análisis Costo Beneficio

Conceptos Fundamentales

Como conclusión los principales problemas que se deben estudiar para un proyecto de energías renovable son:

1. Valor monetario de los beneficios.
2. Evaluación de las externalidades medioambientales.
3. Costo de las medidas necesarias para neutralizar los posibles efectos negativos sobre el aire, el agua y el suelo.
4. Costo de otras externalidades negativas inevitables, como la pérdida de tierras, la degradación del paisaje, etc.
5. Valor atribuido a una mayor o menor dependencia de la energía importada.

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

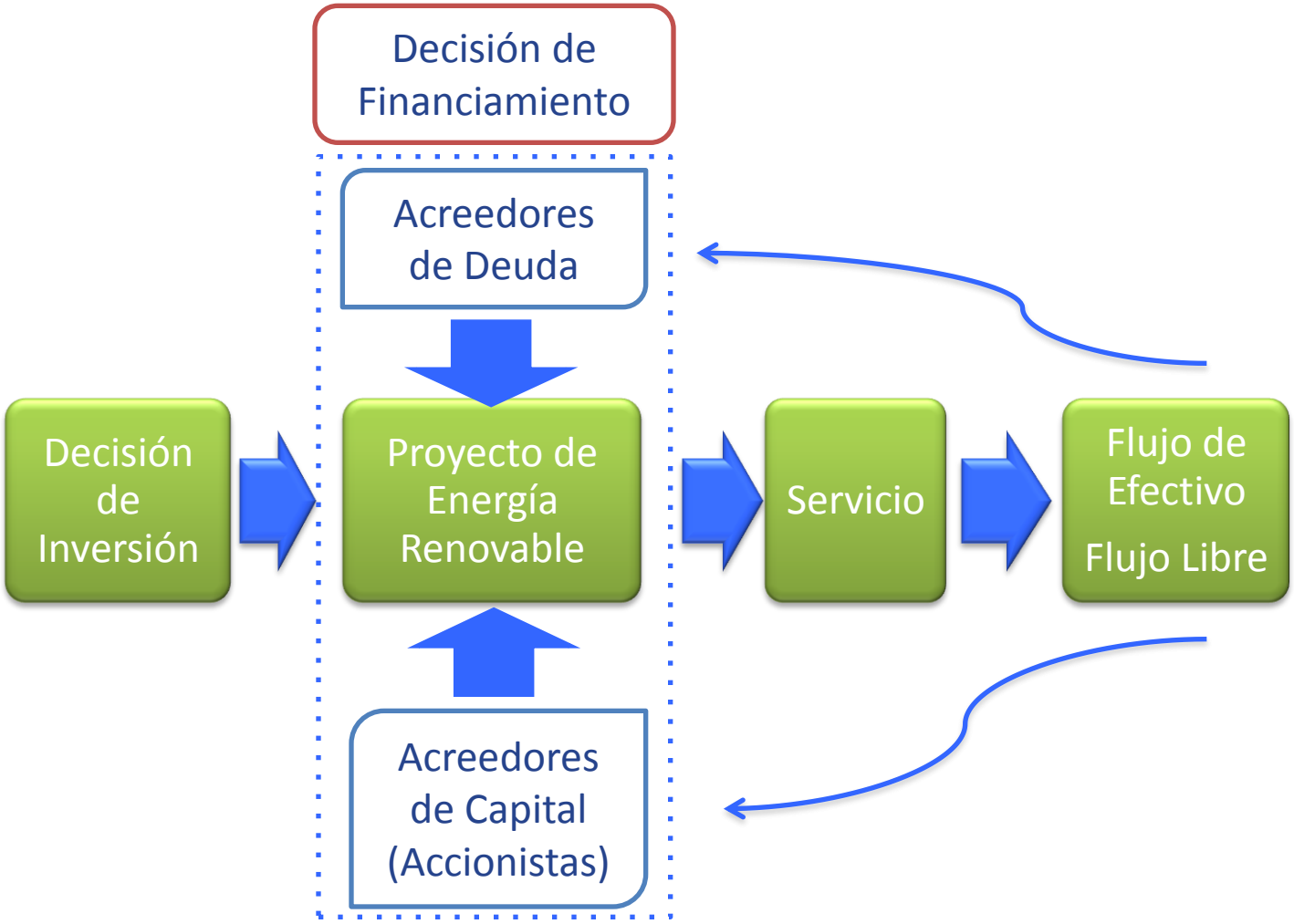
Políticas públicas frente al cambio climático

CEPAL

UNION EUROPEA

Introducción al Análisis Costo Beneficio

Registro de los Intercambios



EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

CEPAL

UNION EUROPEA

Introducción al Análisis Costo Beneficio

Registro de los Intercambios

El efecto de todas la consideraciones que se realizan para llevar a cabo la evaluación de un proyecto de energías renovables (sean cualitativas o cuantitativas), finalmente, de una u otra manera, deben reflejarse en cifras que se resumen en la presentación de tres ***Estados Financieros***:

- Balance General Consolidado
- Estado de Resultados Consolidado
- ***Estado Consolidado de Flujo de Efectivo***

Esperado del Proyecto (“Flujos Libres de Efectivo”), se tendrá la base para concluir numéricamente respecto a la conveniencia de llevarlo a cabo o no.

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Introducción al Análisis Costo Beneficio

Registro de los Intercambios

Balance General Consolidado

Activo	Pasivo
Circulante	*Corto Plazo*
Efectivo	Préstamos
Cuentas por Cobrar	Proveedores / Acreedores
Inventarios	*Largo Plazo*
Fijo	Préstamos
Terrenos y Construcciones	Otros
Maquinaria y Equipo	Capital
Mobiliario y Equipo	Aportaciones
Depreciación Acumulada	Resultados del Ejercicio
	Resultados Acumulados
Total Activos	Total Pasivo y Capital

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

CEPAL

UNION EUROPEA

Introducción al Análisis Costo Beneficio

Registro de los Intercambios

Estado de Resultados Consolidado

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

CEPAL

UNION EUROPEA

Introducción al Análisis Costo Beneficio

Registro de los Intercambios

Origen y Aplicación de los Recursos

Origen del Efectivo (+)	Aplicación de Efectivo (-)
Disminución Activo	Incremento de Activos
Incremento de Pasivo o Capital	Disminución de Pasivo o Capital

Flujo Libre de Efectivo

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

CEPAL

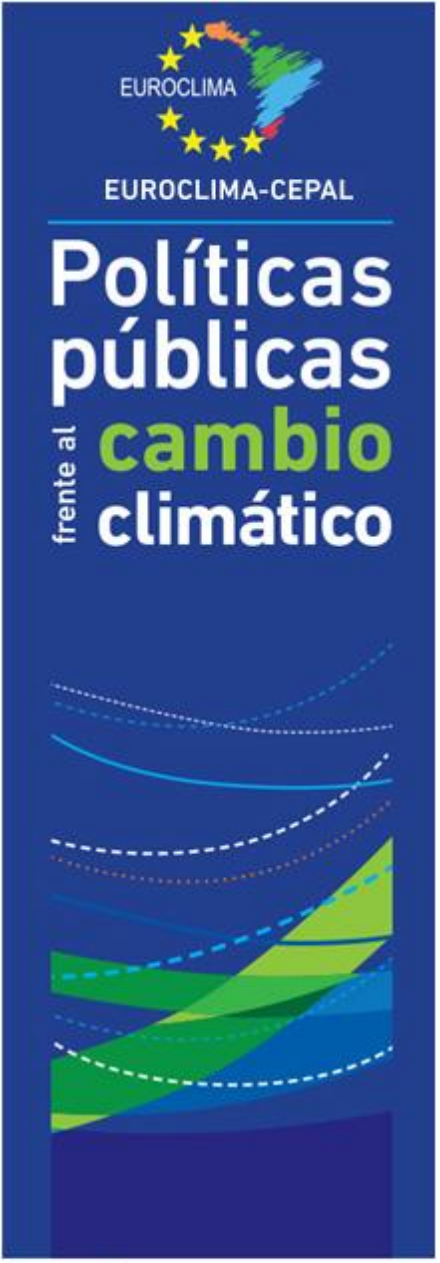
UNION EUROPEA

Introducción al Análisis Costo Beneficio

Registro de los Intercambios

Estado Consolidado de Flujos de Efectivo

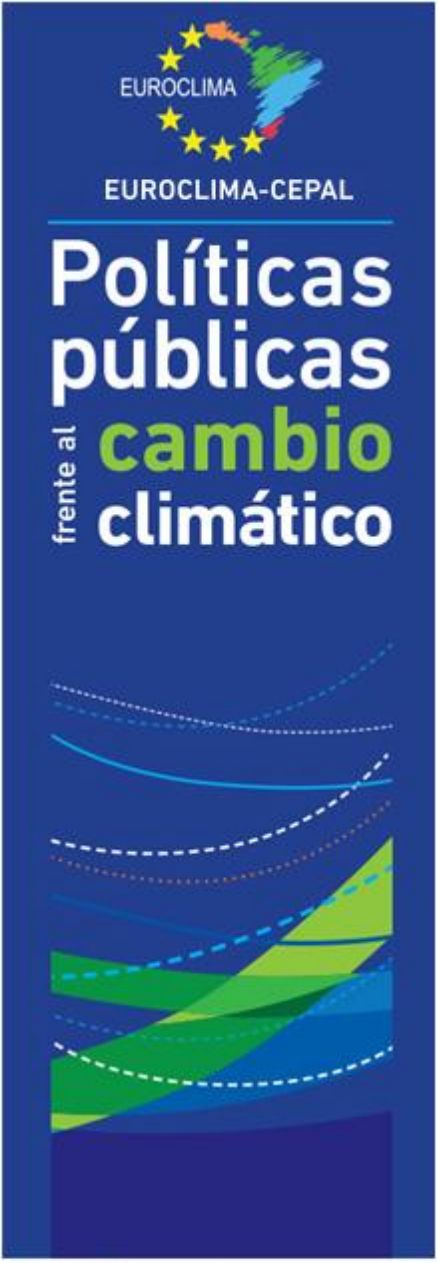
Utilidad antes de Impuestos
(+) Depreciación y Amortización
(-) Impuestos (Efectivamente Pagados)
(=) Flujo Proveniente de Resultados
(+,-) Variaciones Netas en Capital de Trabajo
(=) Flujos Netos de Efectivo de Actividades de Operación
(-) Inversiones de Capital
(=) Flujos Netos de Actividades de Inversión (Flujos Libres de Efectivo)
(-) Actividades de Financiamiento
(=) Variación Neta en el Efectivo del Ejercicio
(+) Efectivo al Principio del Ejercicio
(=) Efectivo al Final del Ejercicio



Factores de Cálculo

CEPAL

UNION EUROPEA



Factores de Cálculo

Parámetros del Proyecto

- La realización de un ACB requiere de un proceso de análisis objetivo que sirva de marco de referencia para evaluar todos aquellos aspectos que pudieran afectar el desarrollo de un proyecto y con base en el cual se facilite el proceso de toma de decisiones.

- Asimismo, es necesario tomar en consideración el efecto de muchos otros aspectos que determinan en su conjunto al proyecto de inversión, tales como: estratégicos, técnicos, de mercado (oferta y demanda),contables y fiscales, jurídicos, recursos humanos, ambientales y sociales, entre otros.

- Si bien el ACB no se limita a considerar el rendimiento financiero de un proyecto, la mayor parte de los datos sobre los costos y beneficios del proyecto viene dada por el análisis financiero.

CEPAL

UNION EUROPEA

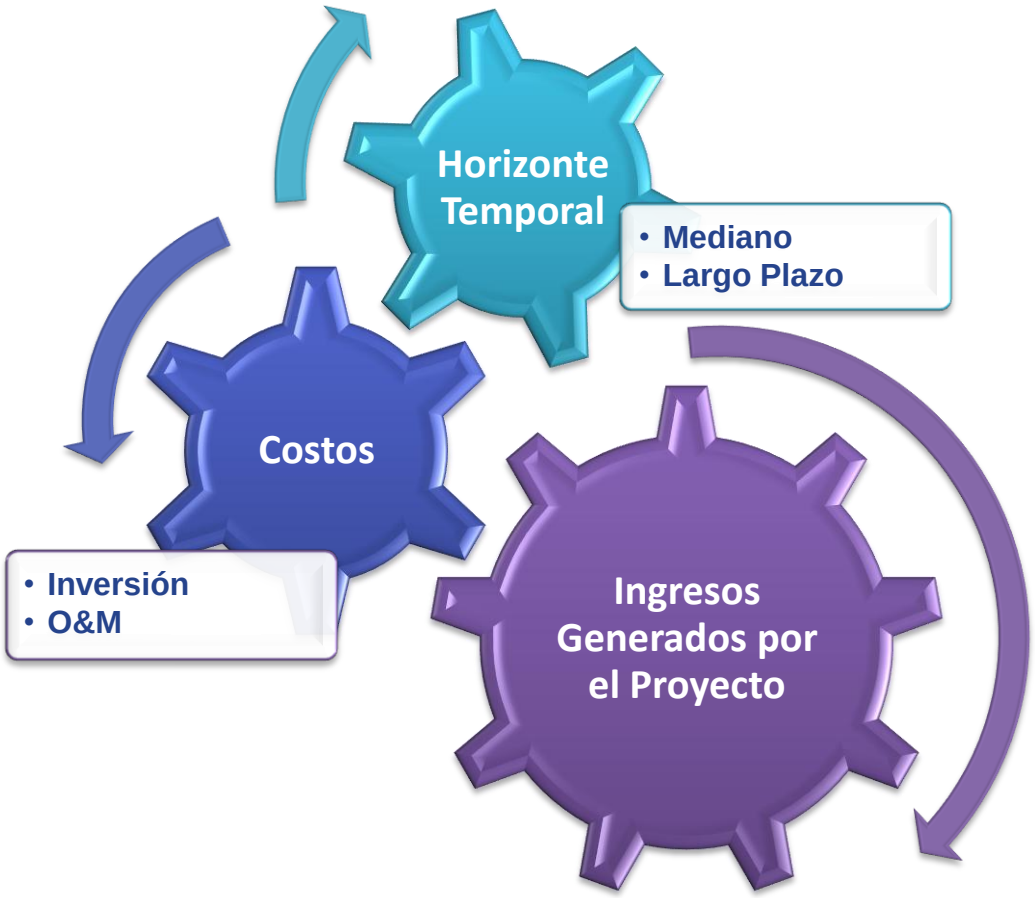
EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Factores de Cálculo

Parámetros del Proyecto



CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Factores de Cálculo

Parámetros del Proyecto

Horizonte Temporal

Se entenderá como el máximo de años para el que se dispone las previsiones de los flujos de efectivo, las cuales dependerán del tipo de tecnología utilizada en el proyecto y serán las que determinen hasta cierto punto, los resultados de la evaluación económico-financiera del proyecto.

La evaluación de proyectos de energías renovables se refiere, por lo general, a un período de 15-20 años, que representa una estimación aproximada de la vida útil económica de los mismos.

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Factores de Cálculo

Parámetros del Proyecto

Costos de Inversión

- ✓ *Engineering, Procurement and Construction* (EPC): incluye la planeación y diseño, desarrollo, ingeniería, construcción, equipo (paneles solares, turbinas, aerogeneradores), ensamblaje, infraestructura de tensión, subestación, derechos de vía e/o servidumbres, seguros y otros costos.

- ✓ *Costos de Desarrollo:* estudios de factibilidad, trámites ante las autoridades, conexiones auxiliares, asesores, costos de interconexión y transmisión, costos de cobertura, fiduciario, etc.

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Factores de Cálculo

Parámetros del Proyecto

Costos de Operación y Mantenimiento

- ✓ *Contrato de O&M:* incluye todos aquellos costos directos que permiten el funcionamiento óptimo de las unidades generadoras de energía y todos los sistemas auxiliares de la planta, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de equipamiento original y los estándares de operación de la misma.

- ✓ *Gastos generales de operación:* son todos aquellos gastos independiente a la operación de la planta, tales como: seguros, fiduciarios o de administración, apoyo social, premisos de operación, contrato de interconexión, asesores, personal, etc.

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Factores de Cálculo

Parámetros del Proyecto

Ingresos

- Los ingresos vendrán determinados por las previsiones de los servicios prestados y de los precios relativos.

- Eólicos: Escenario de Viento
- Solares: Factor de Degradación
- Cogeneración: Factor de Disponibilidad Demostrada

No deberá incluirse dentro del cálculo de ingresos futuros el IVA que pudiera gravarse por los costos y beneficios.

- ***Valor Residual:*** Entre las partidas de ingresos del último año del proyecto, una vez la planta haya completado su vida útil económica, se puede considerar el cálculo de un valor de liquidación sobre dicho activo.

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

CEPAL

UNION EUROPEA

Factores de Cálculo

Parámetros del Proyecto

Ingresos

- Monto de Consumo Garantizado
- Tarifa Acordada y Cálculo de la Contraprestación
- Garantías
- Energía Anual y Potencia Asignada
- Monto Garantizado de Suministro
- Plazo y Extensiones
- Fechas Clave
- Penalizaciones

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

CEPAL

UNION EUROPEA

Factores de Cálculo

Efectos de los Componentes

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Factores de Cálculo

Tasa de Descuento Financiera

- ✓ Es el tipo de interés que nos permite "traducir" el dinero del futuro a dinero del presente.
- ✓ El retorno que compensa el riesgo (costo de oportunidad), asumiendo que el riesgo inherente está calculado y es razonable.

El costo de oportunidad significa que al invertir capital en un proyecto se renuncia a obtener un rendimiento en otro proyecto. Realizando esa inversión se afronta un costo implícito, a saber, la pérdida de ingresos que generaría otro proyecto

Estrictamente, el costo de oportunidad para un inversionista, estará en función del costo ponderado que tengan los recursos que utilice para llevar a cabo el proyecto; recursos de deuda y de capital.

CEPAL

UNION EUROPEA

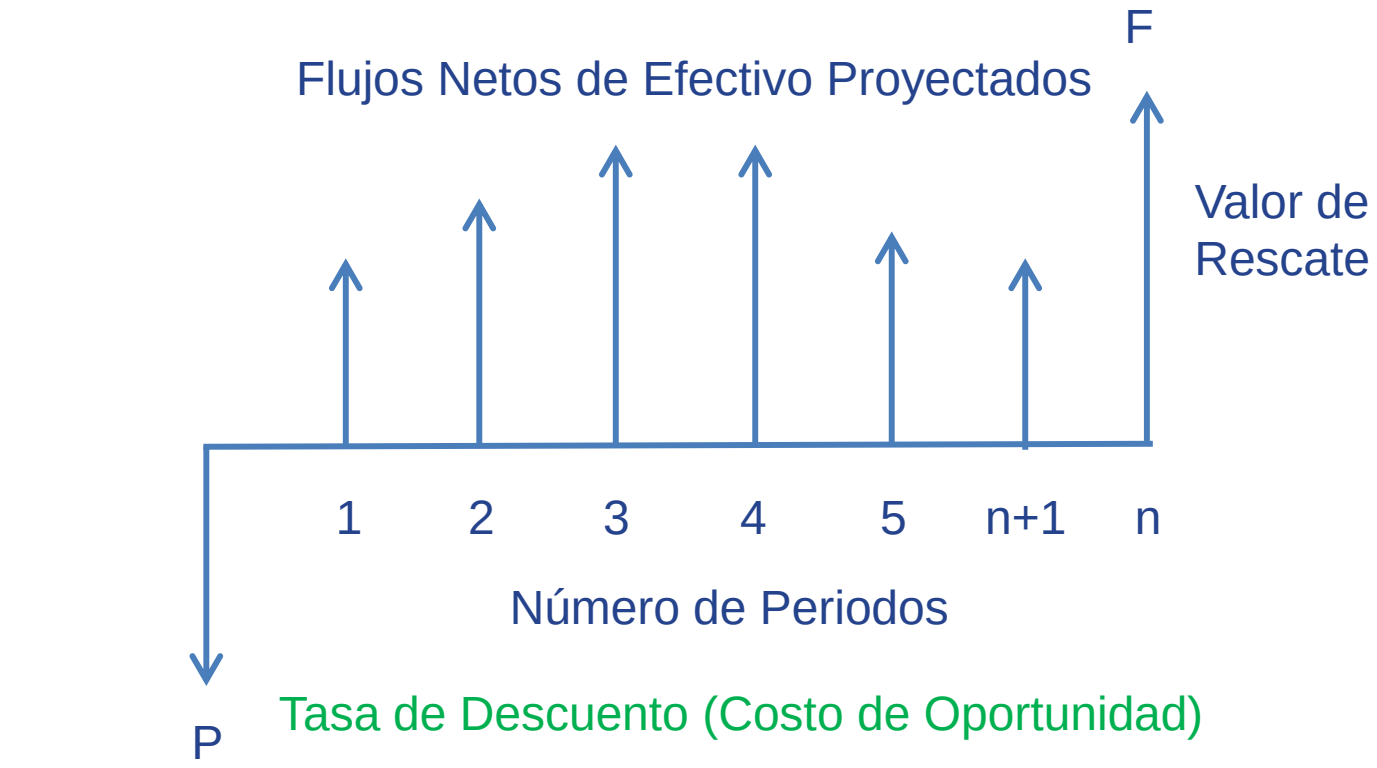
EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Factores de Cálculo

Tasa de Descuento Financiera



El proyecto de inversión se aceptaría si el retorno del mismo es por lo menos el costo ponderado de los recursos que utilice el inversionista para llevarlo a cabo.

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

CEPAL

UNION EUROPEA

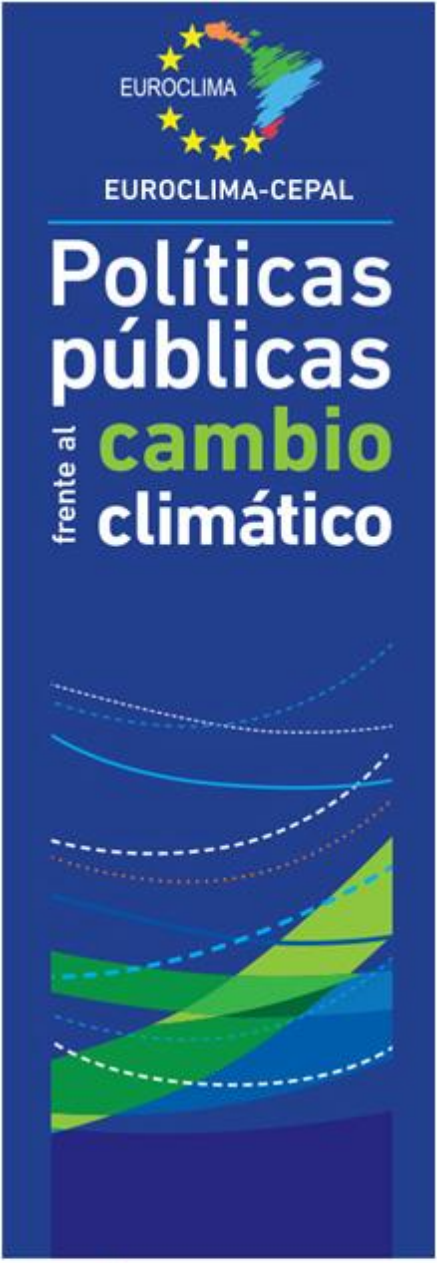
Factores de Cálculo

Tasa de Descuento Financiera

Existen básicamente dos planteamientos para la determinación de la tasa de descuento financiera apropiada.

1. ***El costo mínimo de oportunidad*** = interés (costo del dinero, expresado como porcentaje anual) que dejaría de recibirse si los recursos de inversión fueran depositados en una institución financiera en un instrumento de inversión de muy bajo riesgo (tasa “libre” de riesgo).

2. ***Se establece un límite máximo***. Mientras más alta sea la tasa de descuento, menores son los costos nivelados para todas las tecnologías, pues estos se calculan a partir del valor presente neto de todos los costos del proyecto y éstos son decrecientes en el tiempo, debido a que las inversiones de capital se realizan en los primeros años.



Factores de Cálculo

Tasa de Descuento Social

- Persigue el objetivo de reflejar el punto de vista social sobre cómo deben valorarse los beneficios y costos futuros frente a los beneficios y costos actuales. Esta tasa puede no coincidir con la tasa de rendimiento financiero si el mercado de capitales es imperfecto.

- En general, los gobiernos nacionales fijan la tasa de descuento social de los proyectos públicos en un nivel inferior al de las instituciones financieras.

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Factores de Cálculo

Tasa de Descuento Social

Entre los principales planteamientos con respecto a la estimación de la tasa de descuento social se encuentran:

1. El rendimiento de la inversión pública = al de la inversión privada.

2. Utilización de una fórmula aproximada basada en la tasa de crecimiento a largo plazo de la economía:

$$TD_s = ng + p$$

$n = elasticidad\ del\ bienestar\ social\ frente\ al\ gasto\ público$
$g = tasa\ de\ crecimiento\ del\ gasto\ público$
$p = tasa\ de\ preferencia\ intertemporal$

3. Tomar una referencia estándar para la tasa de descuento, una tasa de rendimiento determinada que refleje un objetivo de crecimiento real.

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

CEPAL

UNION EUROPEA

Factores de Cálculo

Efectos de la Inflación

- ✓ Adicional al costo de oportunidad (tasa de interés), es necesario compensar al inversionista por el efecto de la pérdida de poder adquisitivo que se tiene como consecuencia del efecto inflacionario.

La tasa de interés que compensa al inversionista por el costo de oportunidad y la inflación (tasa combinada T_C) es:

$$T_c = [(1 + tasa\ de\ interés) \times (1 + Inflación)] - 1$$

También denominada *tasa de interés nominal* o bien, se dice que el cálculo está expresado en “pesos corrientes”.

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Factores de Cálculo

Efectos de la Inflación

- En el análisis de flujos financieros, puede resultar más adecuado utilizar precios corrientes, que son los precios nominales efectivamente observados de año en año.

- Cuando la tasa nominal de interés ha descontado el efecto de la inflación, se le conoce como *tasa de interés real* (TR) o bien, se dice que los cálculos están expresados en "pesos constantes":

$$T_R = \left[\frac{(1 + T_c)}{(1 + Inflación)}\right] - 1$$

- *Los Flujos de Efectivo Nominales deberán descontarse a una tasa de interés nominal y los Flujos de Efectivo Reales a una tasa de interés real.*

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

CEPAL

UNION EUROPEA

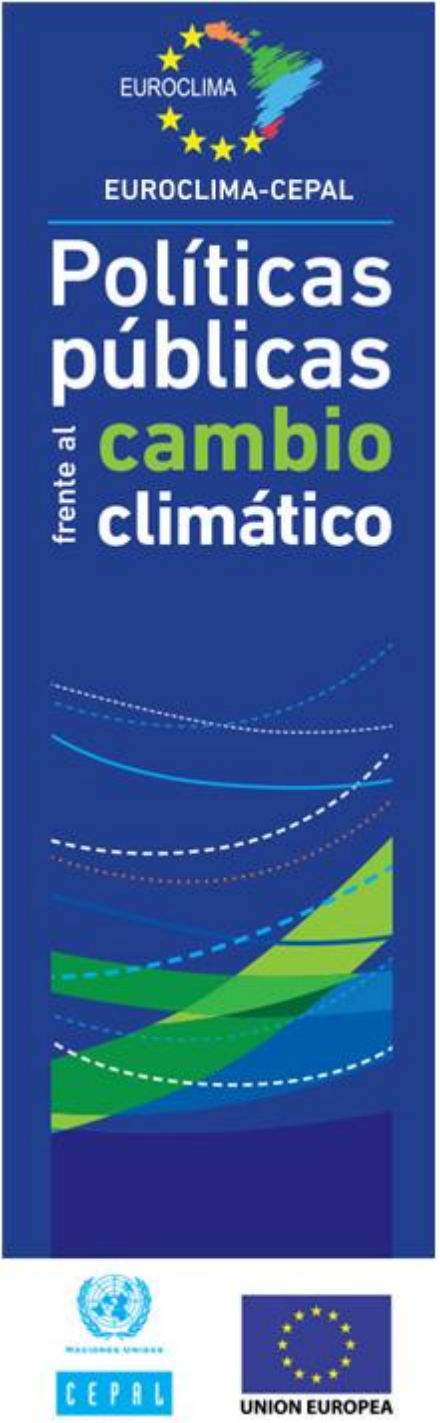
Factores de Cálculo

Efectos de Impuestos

- ✓ Existe un efecto más que es importante considerar en la tasa de interés y es el efecto que sobre esta tienen los impuestos. *La tasa de interés bruta (*IB) es aquella que no ha descontado el efecto del pago de impuestos en el ingreso. *La tasa de interés neta (*IN) para el inversionista, es aquella que resulta después de descontar el efecto fiscal:

$$I_N = I_B \times (1 - Impuestos)$$

- ✓ La tasa de impuestos disminuye el costo de la deuda para las empresas debido al efecto de deducción que tienen los intereses derivados de los financiamientos (gastos financieros disminuyen la utilidad gravable).



Factores de Cálculo

Depreciación

Método Acelerado

Mediante éste método el costo del activo se deprecia de forma más rápida que de acuerdo con el método de línea recta. Las ventajas de este método de depreciación se pueden advertir desde dos puntos de vista:

- ✓ ***Fiscal:*** el uso del método de la depreciación acelerada reduce los impuestos en los primeros años de vida de un activo, ya que cuanto mayor sea el cargo por depreciación menor será el pasivo real por impuestos.

- ✓ ***Financiera:*** la ventaja con que cuenta este método de depreciación es que, financieramente, la depreciación se considera como una corriente de efectivo que se suma a los flujos de fondos generados por un proyecto de inversión.

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Factores de Cálculo

Depreciación

Ejemplo

Inversión	Tipo de Depreciación
$ 50,000.00	1

Año	Ingresos	Gastos	Depreciación	Impuesto (35%)	Escudo Fiscal	Flujo de Efectivo	Línea Recta 1
1	$ 100,000	$ 30,000	$ 6,250	$ 22,313	$ 2,188	$ 47,688	12.50%
2	$ 103,000	$ 30,900	$ 6,250	$ 23,048	$ 2,188	$ 49,053	12.50%
3	$ 106,090	$ 31,827	$ 6,250	$ 23,805	$ 2,188	$ 50,458	12.50%
4	$ 109,273	$ 32,782	$ 6,250	$ 24,584	$ 2,188	$ 51,907	12.50%
5	$ 112,551	$ 33,765	$ 6,250	$ 25,387	$ 2,188	$ 53,398	12.50%
6	$ 115,927	$ 34,778	$ 6,250	$ 26,215	$ 2,188	$ 54,934	12.50%
7	$ 119,405	$ 35,822	$ 6,250	$ 27,067	$ 2,188	$ 56,517	12.50%
8	$ 122,987	$ 36,896	$ 6,250	$ 27,944	$ 2,188	$ 58,147	12.50%
					Valor Presente Neto	$338,553.61	

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Factores de Cálculo

Depreciación

Ejemplo

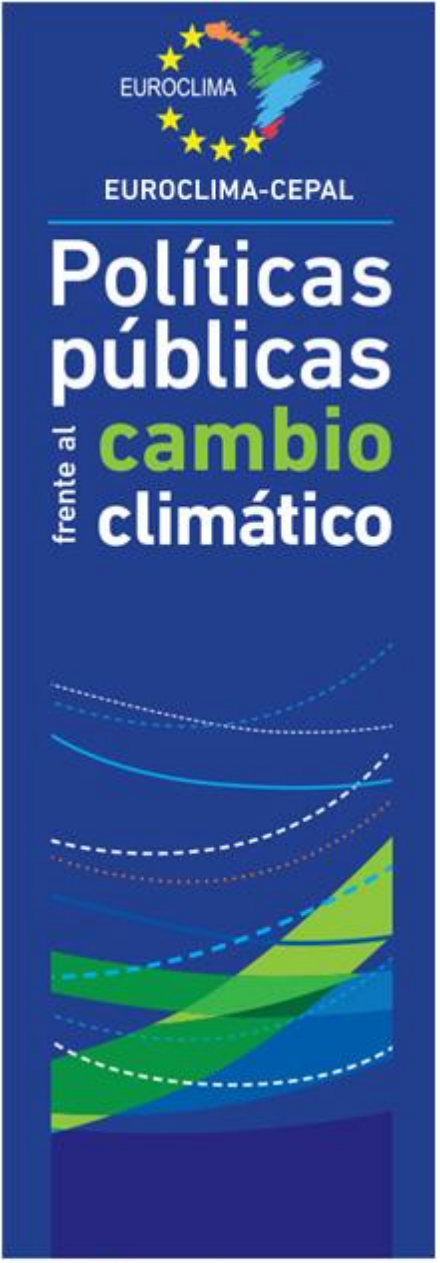
Inversión
$ 50,000.00

Tipo de Depreciación
2

Año	Ingresos	Gastos	Depreciación	Impuesto (35%)	Escudo Fiscal	Flujo de Efectivo	Acelerada 2
1	$ 100,000	$ 30,000	$ 50,000	$ 7,000	$ 17,500	$ 63,000	100.00%
2	$ 103,000	$ 30,900	$ -	$ 25,235	$ -	$ 46,865	
3	$ 106,090	$ 31,827	$ -	$ 25,992	$ -	$ 48,271	
4	$ 109,273	$ 32,782	$ -	$ 26,772	$ -	$ 49,719	
5	$ 112,551	$ 33,765	$ -	$ 27,575	$ -	$ 51,211	
6	$ 115,927	$ 34,778	$ -	$ 28,402	$ -	$ 52,747	
7	$ 119,405	$ 35,822	$ -	$ 29,254	$ -	$ 54,329	
8	$ 122,987	$ 36,896	$ -	$ 30,132	$ -	$ 55,959	
					Valor Presente Neto	$341,082.00	

CEPAL

UNION EUROPEA



Factores de Cálculo

Criterios de Evaluación

- Los flujos de efectivo del proyecto de fuentes de energía renovables han sido determinados con relativa certidumbre y que estos ocurren en forma discreta al final de cada período (año) en lugar de ocurrir en forma aleatoria o en forma continua durante el período.
- Viabilidad técnica y económica. Existe una determinación *parcial* de los fondos que se requieren para financiar el proyecto y un nivel razonable de apalancamiento.
- Tecnologías probada.
- Gestión medioambiental adecuada del proyecto.
- Capacidad y experiencia por parte de los desarrolladores.

CEPAL
UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Factores de Cálculo

Criterios de Evaluación

Los criterios principales para determinar la viabilidad financiera de un proyecto de energías renovables son:

1. ***Valor Presente Neto del Proyecto (VPN):*** se entiende como la cantidad que resulta de restar el valor presente de los flujos negativos del valor presente de los flujos positivos.

$$VPN = \sum_{t=0}^{n} St = \frac{S_0}{(1+i)^0} + \frac{S_1}{(1+i)^1} + \frac{S_n}{(1+i)^n}$$

Si el VPN que resulta es positivo, el proyecto es atractivo y se acepta. Por el contrario, en el caso de que el VPN sea negativo, el proyecto se rechaza.

CEPAL

UNION EUROPEA

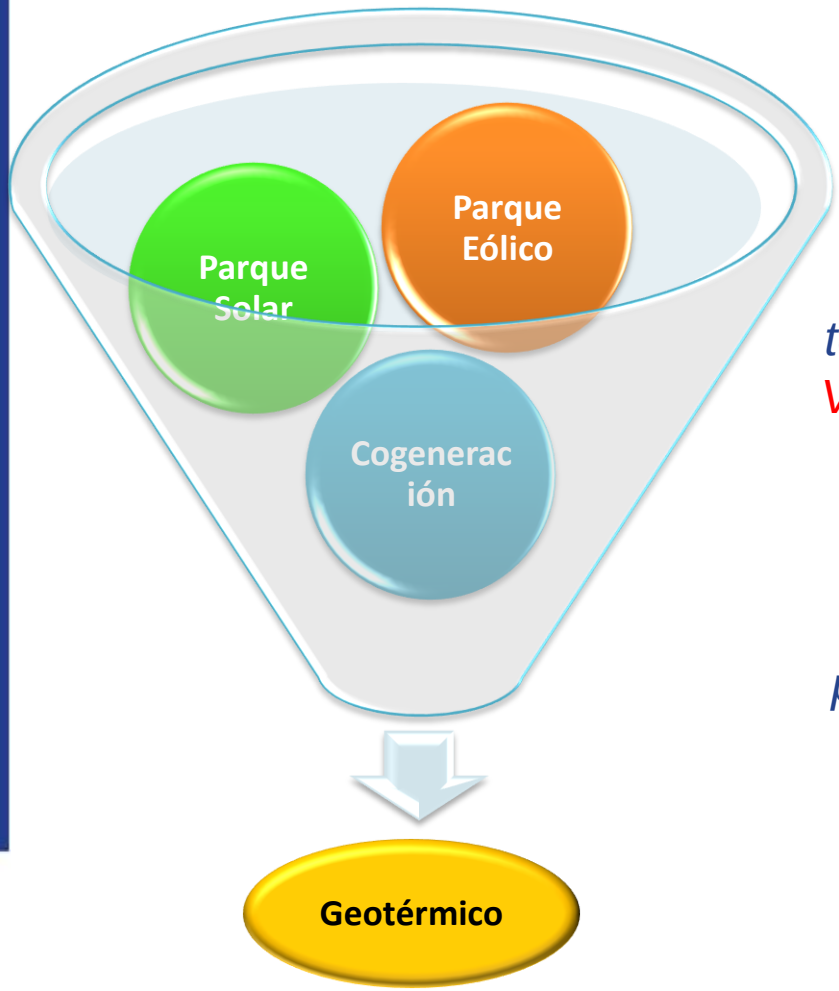
EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Factores de Cálculo

Criterios de Evaluación



En un escenario en el que existen más de un proyecto que se desee llevar a cabo, pero en el que no existen recursos suficientes para todos ellos, bajo el criterio de VPN, en teoría, se asignarían los recursos a todos los proyectos en función de su VPN, esto es, asignar los recursos requeridos en primer lugar al proyecto con mayor VPN y así en forma sucesiva.

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Factores de Cálculo

Criterios de Evaluación

Ejemplos

Tasa de descuento 10%

Proyecto A	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Flujos	-$ 2,000	$ 200	$ 400	$ 600	$ 800	$ 1,000
Valor Presente	**-$ 2,000**	**$ 182**	**$ 331**	**$ 451**	**$ 546**	**$ 621**

$$VP_1 = \frac{200}{(1+10\%)^1} = 182 \qquad VP_2 = \frac{400}{(1+10\%)^2} = 331 \qquad VP_n = \frac{Flujo}{(1+10\%)^n} \ldots$$

$$\boldsymbol{VPN} = (182 + 331 + 451 + 546 + 621) - 2{,}000$$

$$\boldsymbol{VPN = 131}$$

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Factores de Cálculo

Criterios de Evaluación

Ejemplos

Tasa de descuento 10%

Proyecto B	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Flujos	-$ 2,000	$ 800	$ 600	$ 400	$ 200	$ 1,000
Valor Presente	**-$ 2,000**	**$ 727**	**$ 496**	**$ 301**	**$ 137**	**$ 621**

$$VP_1 = \frac{800}{(1+10\%)^1} = 727 \qquad VP_2 = \frac{600}{(1+10\%)^2} = 496 \qquad VP_n = \frac{Flujo}{(1+10\%)^n} \ldots$$

$$\boldsymbol{VPN} = (727 + 496 + 301 + 137 + 621) - 2{,}000$$

$$\boldsymbol{VPN = 281}$$

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

CEPAL

UNION EUROPEA

Factores de Cálculo

Criterios de Evaluación

2. ***Tasa Interna de Retorno (TIR):*** es la tasa que representa, de alguna manera, el "punto de equilibrio" en los flujos de un proyecto tomando en consideración el valor del dinero a través del tiempo.

Por lo general, al inversionista se sirve de la TIR para valorar los resultados futuros de la inversión.

$$VPN = \sum_{t=o}^{n} \frac{S_t}{(1+TIR)^t} = 0$$

En este criterio, se "busca" aquella tasa de descuento "interna" (inicialmente desconocida) al proyecto que hace que el VP de los flujos de efectivo positivos sea igual al VP de los flujos negativos.

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Factores de Cálculo

Criterios de Evaluación

Ejemplos

Tasa de descuento 10%

Periodo	0	1	2	3	4	VPN	TIR
Proyecto A	-$ 100	$ 50	$ 50	$ 50	$ 50	$ 58	35%
Proyecto B	-$ 400	$ 170	$ 170	$ 170	$ 170	$ 139	25%

$$Proyecto\ A: -100 + \frac{50}{(1+i)^1} + \frac{50}{(1+i)^2} + \frac{50}{(1+i)^n} = 0$$

Es importante señalar que la TIR de dos o más proyectos NO son comparables y que por lo mismo, a diferencia del criterio del VPN, la TIR más alta NO necesariamente es la más atractiva.

Una tasa de rendimiento financiero muy baja, o incluso negativa, no significa necesariamente que el proyecto no responda a los objetivos de los fondos.

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Factores de Cálculo

Criterios de Evaluación

Ejemplos

	2013	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2026	2027	2028	2029
TIR DEL ACCIONISTA														
Aportaciones	(184)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deuda Subordinada Accionistas	(736)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dividendos libre de impuesto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	465	494	367	252
Reducciones de Capital	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortizaciones Deuda Subordinada A.	-	112	80	151	185	218	259	222	218	134	-	-	-	-
Total Flujo del Accionista	**(920)**	**112**	**80**	**151**	**185**	**218**	**259**	**222**	**218**	**134**	**465**	**494**	**367**	**252**

TIR 14.56%

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
TIR DEL PROYECTO																	
Inversión	(3,075)	(428)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujos del Proyecto	-	322	492	471	512	525	538	555	507	487	503	522	537	492	503	518	258
Total Flujo del Proyecto	**(3,075)**	**(106)**	**492**	**471**	**512**	**525**	**538**	**555**	**507**	**487**	**503**	**522**	**537**	**492**	**503**	**518**	**258**

TIR 11.41%

Los flujos del Proyecto = (Earnings Before Interest & Taxes + - Variación en el Capital de Trabajo)

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

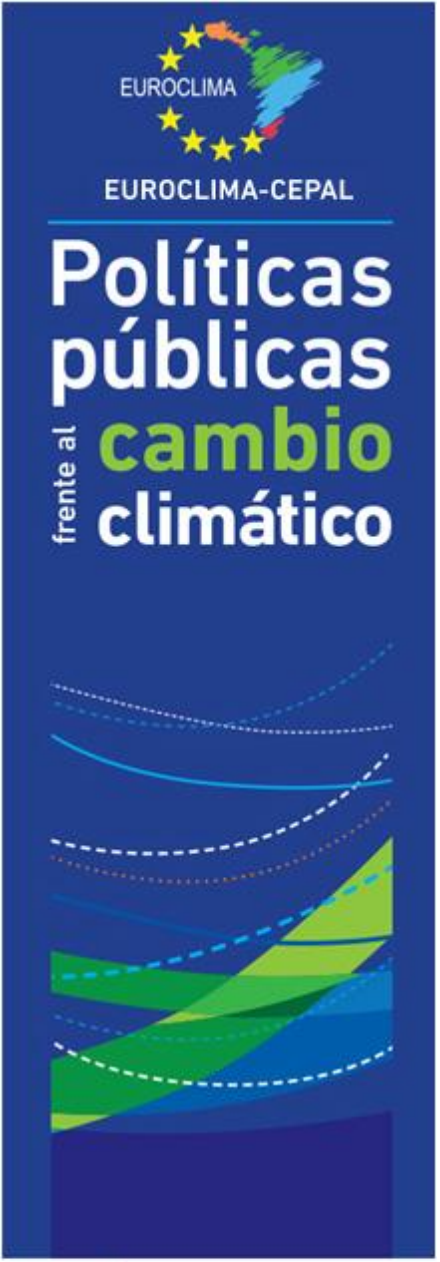
CEPAL

UNION EUROPEA

Factores de Cálculo

Criterios de Evaluación

Valor Significado Decisión a tomar	Valor Significado Decisión a tomar	Valor Significado Decisión a tomar
VPN > 0	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida	El proyecto puede aceptarse.
VPN < 0	La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida	El proyecto debería rechazarse
VPN = 0	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida, la decisión debería basarse en otros criterios.



Análisis de la Estructura Financiera

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Análisis de la Estructura Financiera

Alternativas de Fondeo

Deuda a Corto Plazo y Largo Plazo

El Sponsor cuenta con dos alternativas para llevar acabo un nuevo proyecto:

Financiamiento Corporativo

- Financiamiento dentro del Balance General

Project Finance

- Financiamiento fuera del Balance General de la Compañía
- Mediante la creación de una Sociedad de Propósito Específico.

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

CEPAL

UNION EUROPEA

Análisis de la Estructura Financiera

Alternativas de Fondeo

Project Finance

- Esquema de financiamiento para realizar grandes proyectos de inversión.
- Requerimiento intensivo de capital de Largo plazo.
- El Flujo de Efectivo del proyecto es la única fuente de recursos.
- No depende ni de la solidez crediticia del Sponsor ni del valor de los activos ofrecidos como colateral.
- Finalmente, evalúa la habilidad del proyecto para generar Flujo Libre de Efectivo.

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

CEPAL

UNION EUROPEA

Análisis de la Estructura Financiera

Alternativas de Fondeo

Project Finance

Las principales características de un Project Finance son:

- ✓ El proyecto es muy grande en comparación contra el tamaño de la compañía.
- ✓ Requiere un alto grado de apalancamiento.
- ✓ Estructuras complejas financieras y legales.
- ✓ Por lo general los financiamientos pueden llegar a resultar más costosos.

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Análisis de la Estructura Financiera

Alternativas de Fondeo

Estructura Común de un Project Finance

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Análisis de la Estructura Financiera

Alternativas de Fondeo

Beneficios del Project Finance

Asegurar Financiamiento

- Permite realizar grandes inversiones que por su tamaño no serían factibles
- Permite proyectos de distintos accionistas

Minimiza el Costo del Proyecto

- Obtener un alto grado de apalancamiento
- Maximizar el valor del proyecto

Mínimo Impacto Financiero para los Sponsors

- Reducción riesgo de los socios
- Distribución de riesgos
- No incrementa apalancamiento de sponsors

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

CEPAL

UNION EUROPEA

Análisis de la Estructura Financiera

Alternativas de Fondeo

Project Finance

Las cláusulas habituales son:

- ✓ Prelación total en el cobro
- ✓ Garantías adicionales en ciertas fases del proyecto
- ✓ Restricciones a la modificación del pasivo del proyecto
- ✓ Restricciones al reparto de dividendos
- ✓ Fondo de reserva para el pago del servicio de la deuda
- ✓ Mitigación de cierto tipo de riesgos.

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

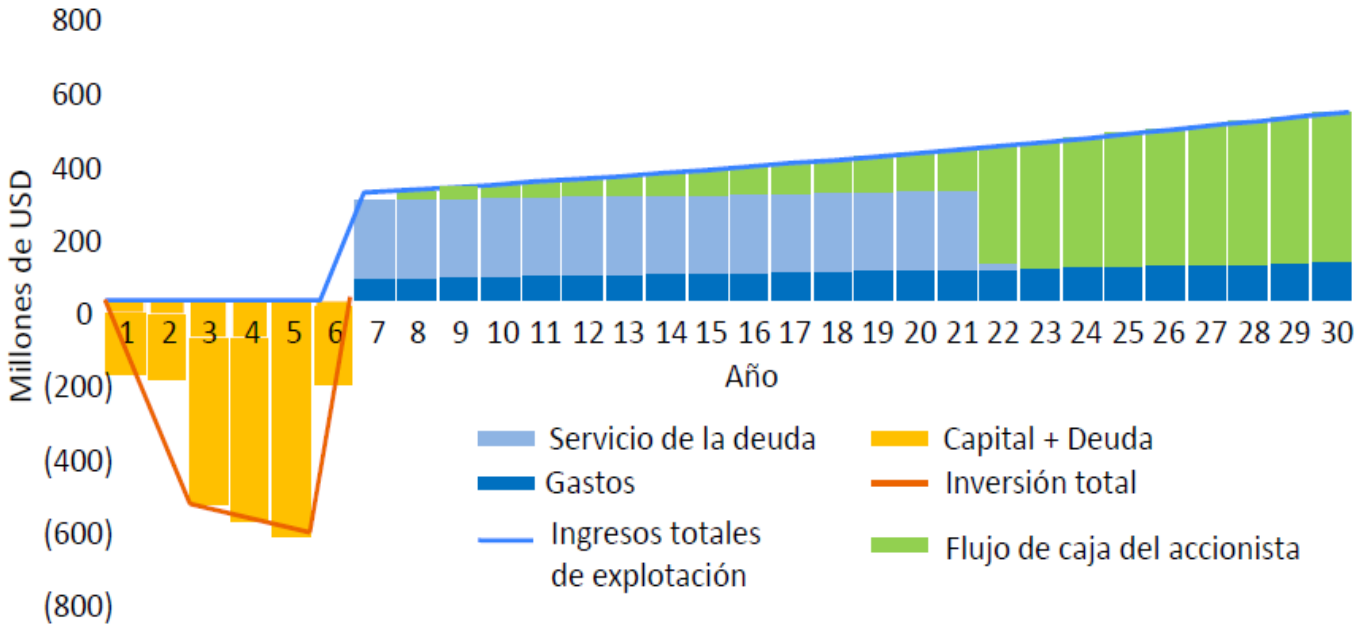
CEPAL

UNION EUROPEA

Análisis de la Estructura Financiera

Estructura Óptima de Capital

En función de las condiciones del financiamiento y de los flujos de efectivo libres, el proyecto soportará un servicio de la deuda y un determinada esquema de financiamiento.



EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Análisis de la Estructura Financiera

Estructura Óptima de Capital

Capital Accionario

Una vez determinada la estructura óptima de Capital del Proyecto, los accionistas podrán determinar la forma de aportación del capital correspondiente, en función de la maximización de su aportación al proyecto.

- ✓ % de Deuda Subordinada de Accionistas
- ✓ 100% Aportación de Recursos Propios al Proyecto

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

CEPAL

UNION EUROPEA

Análisis de la Estructura Financiera

Análisis de Riesgos

- La viabilidad de un proyecto de energía renovable de gran tamaño, dependerá del adecuado reparto de riesgos entre los participantes en el proyecto.
- En este sentido, el riesgo debe asumirlo quien mejor este preparado para gestionarlo.
- Evaluando en todo momento de acuerdo a las características clave de todo riesgo, probabilidad de ocurrencia e impacto potencial sobre el proyecto.

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

CEPAL

UNION EUROPEA

Análisis de la Estructura Financiera

Identificación de los Riesgos

Planeación
Tecnológico
Construcción

Riesgo Desempeño
Riesgo de Abasto
Mercado/Sector

Riesgo de Interés
Tipo de Cambio
Inflación
Regulatorio
Riesgo Crédito

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Análisis de la Estructura Financiera

Clasificación de los Riesgos

- Fortaleza financiera
- Entorno político-económico
- Característica de la transacción
- Fortaleza del sponsor
- Mitigantes

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Análisis de la Estructura Financiera

Riesgo de Crédito

CRITERIO	FUERTE	DEBIL
FORTALEZA FINANCIERA		
Ratios de Cobertura	Sólido en Comparación con el Sector	Débil en Comparación con el Sector
Análisis de Sensibilidad	Fuerte Resistencia ante Escenarios de Estrés	Poca Resistencia ante Escenarios de Estrés
Duración del Proyecto vs Crédito	Menor a la Vida Útil del Proyecto	Similar a la Vida Útil del Proyecto
Esquema de Amortizaciones	Deuda Amortizada	Balloon / No Amortización
ENTORNO POLÍTICO-ECONÓMICO		
Marco Legal	Claro y Preciso	Incertidumbre Jurìdica
Causas de Fuerza Mayor	Baja Exposición	Alta Exposición / Sin Mitigantes
Apoyo del Gobierno	Proyecto Estratégico	Proyecto no Estratégico / Bajo Apoyo
CARACTERÍSTICAS DE LA TRANSACCIÓN		
Riesgo Tecnológico del Proyecto	Diseño y Tecnología Probada	Tecnología en Desarrollo / Diseño Complejo
Riesgo de Construcción	Todos los Permisos Obtenidos	Permisos Clave sin Obtener
	Contrato "Llave en Mano"	Sin Contrato "Llave en Mano"
	Garantías de Terminación del Constructor	Sin Garantìas de Terminación del Constructor
Riesgo Operativo	Operador con Excelente "Track Record"	Operador con Débil "Track Record"
	Contratos de O&M a Largo Plazo	Sin Contratos de O&M a Largo Plazo
Riesgo Comercial	Acuerdo de Compra de Largo Plazo	Sin Acuerdo de Compra de Largo Plazo
Riesgo de Abasto	Contratos de LP con Proveedores Reconocidos	Sin Contratos de LP con Proveedores Reconocidos

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

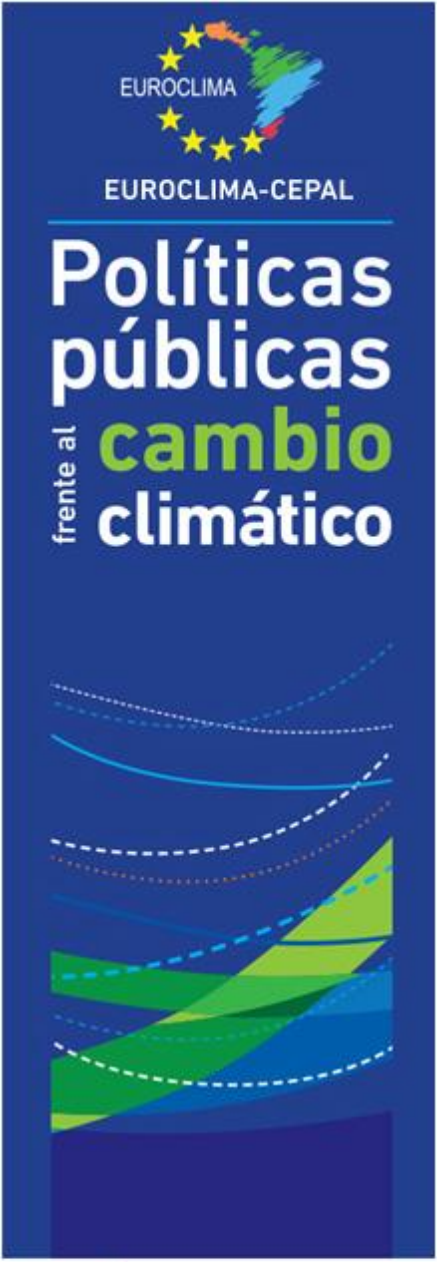
CEPAL

UNION EUROPEA

Análisis de la Estructura Financiera

Riesgo de Crédito

CRITERIO	FUERTE	DEBIL
FORTALEZA DEL SPONSOR		
Posicionamiento y Desempeño	Sólido Posicionamiento / Excelente Desempeño	Desempeño Cuestionable
Apoyo Adicional al Sponsor	Proyecto Estratégico / Garantías	Apoyo Limitado
MITIGANTES		
Fondo de Reserva	Reserva Bien Constituida y con Condiciones	Sin Fondo de Reserva
Garantías	Activos de SPV como Colateral	Sin Garantías y Mala Calidad del Activo



Decisiones de la Inversión

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Decisión de la Inversión

Relación Beneficio/Costo

Tasa de descuento 10%

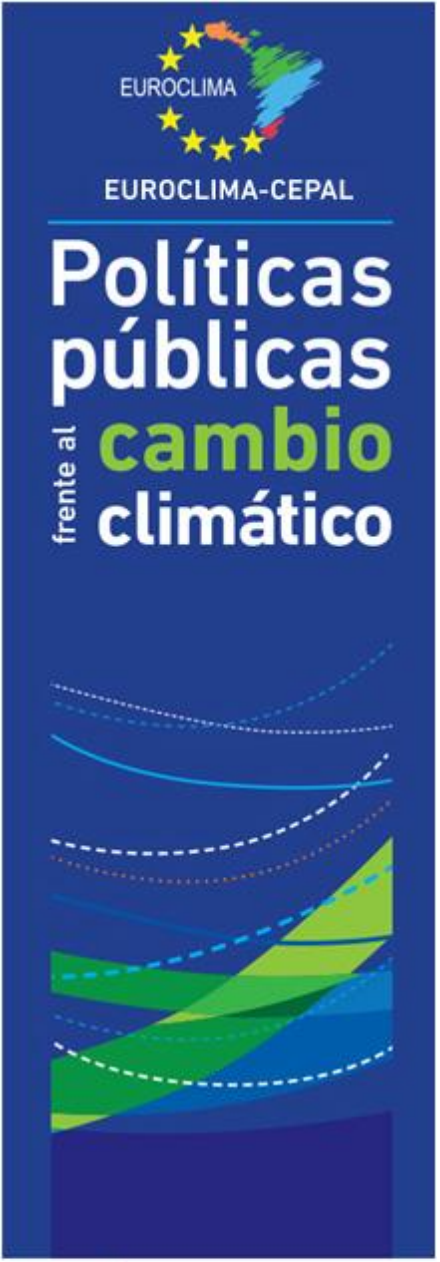
Proyecto A	0	1	2	3	4	5
Costos	-$ 600	$ 200	$ 400	$ 550	$ 650	$ 750
Beneficios		$ 300	$ 450	$ 650	$ 800	$ 960
VPN Costos	-$ 600	$ 182	$ 331	$ 413	$ 444	$ 466
VPN Beneficios		$ 273	$ 372	$ 488	$ 546	$ 596

$$\frac{Beneficio}{Costos} = \frac{273 + 372 + 488 + 546 + 596}{(182 + 331 + 413 + 444 + 466) - 600}$$

$$\frac{Beneficio}{Costos} = \frac{2{,}275}{1{,}235} = 1.84$$

CEPAL

UNION EUROPEA



Decisión de la Inversión

Relación Beneficio/Costo

- Si la Relación Beneficio/Costo > 1 Se acepta
- Si la Relación Beneficio/Costo = 1 Indiferente
- Si la Relación Beneficio/Costo < 1 Se rechaza

CEPAL

UNION EUROPEA

EUROCLIMA

EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

CEPAL

UNION EUROPEA

Decisiones de la Inversión

Costo Nivelado de Generación (CNG)

- Es un indicador que permite comparar los costos unitarios de diferentes tecnologías de producción de energía a lo largo de la vida del proyecto.

- Método de Cálculo:

$$CNGE = \frac{VPN\ Capex\ \&\ Opex}{VPN\ Energía\ Generada}$$

$(+)\ Inversión$
$(-)\ VPN\ Depreciación\ *\ (Tasa\ de\ Impuestos)$
$(+)\ VPN\ Gastos\ de\ O\&M\ *\ (1 - Tasa\ de\ Impuestos)$
$(-)\ Valor\ Residual$
$(=)\ VPN\ Capex\ \&\ Opex$